

⑬ 日本国特許庁 (JP)

⑭ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭56—82383

⑮ Int. Cl.<sup>3</sup>  
F 28 D 7/00  
F 28 F 9/00

識別記号

庁内整理番号  
7038—3L  
7820—3L

⑯ 公開 昭和56年(1981)7月6日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 4 頁)

⑮ 熱交換器

⑰ 特 願 昭54—159154

⑱ 出 願 昭54(1979)12月10日

⑲ 発 明 者 山川正剛

日立市森山町1168番地株式会社  
日立製作所エネルギー研究所内

⑲ 発 明 者 佐藤吉彦

日立市森山町1168番地株式会社  
日立製作所エネルギー研究所内

⑳ 出 願 人 株式会社日立製作所

東京都千代田区丸の内1丁目5  
番1号

㉑ 代 理 人 弁理士 高橋明夫

明 細 書

発明の名称 熱交換器

特許請求の範囲

1. シェル・アンド・チューブ型熱交換器において、シェルと外側シュラウドとによつて構成されるアニュラス状の流路を流れる一次側流体にシェルの周方向に旋回するよう駆動力を与える流路形状を設けた熱交換器。

発明の詳細な説明

本発明はシェル・アンド・チューブ型熱交換器に係り、特にナトリウム冷却形高速炉に用いられる中間熱交換器等に使用するに好適なシェル・アンド・チューブ型熱交換器に関する。

ナトリウム冷却高速炉に於ては、一次側冷却材と二次側冷却材とに液体金属ナトリウムを用い、原子炉で発生した熱は一次冷却材から熱交換器を介して二次冷却材に伝達される。一次冷却材と二次冷却材との熱交換器に使用される熱交換器は一般に複数伝熱管を用いたシェル・アンド・チューブ型熱交換器である。従来より、この熱交換器の

製作に於ては、解決すべきいくつかの問題点があった。その一つはこの熱交換器のシェル側を流れる一次冷却材の温度の過渡変化に関するものである。即ち、前記熱交換器のシェルと外側シュラウドによつて構成されるアニュラス状の流路から、外側シュラウド内の伝熱管群中へ流入する一次側流体の輸送遅れに伴つて生じる一次側流体の温度変化の遅れは、伝熱管の熱膨張差による伝熱管の破損や、管板部の熱変形による破損を生じるという欠点がある。

本発明の目的は、前記アニュラス部を流れる一次側流体の流動方向を効果的に制御することにより、前記欠点を生じない良好な熱交換器を提供するにある。

本発明は、前記アニュラス部を流れる一次側流体の輸送遅れを実験により確認し、さらにこの輸送遅れが、一次側流体温度の過渡変化時に、伝熱管の熱膨張差が生じることを理論により確認し、この伝熱管の熱膨張差を解消する手段として、前記アニュラス部を流れる一次側流体を前記シュラウ

ドの周方向に旋回させ、アニユラス部周方向の一次側流体温度を均一化するようにしたものである。

図1は、本発明が適用される公知のシエル・アンド・チューブ型熱交換器の構造を示したものである。同図において、1はシエル・アンド・チューブ型熱交換器でシエル1の内側には外側シュラウド2と内側シュラウド2'が收容されている。シエル1と外側シュラウド2との間のアニユラス部は一次側ナトリウム入口ノズル4より流入した一次側流体の流路である。アニユラス部に流入した一次側流体は一次ナトリウム入口窓10より流入し、伝熱管7に沿って流下した後、一次側ナトリウム出口窓11より流出する。一方、二次側流体は、二次側ナトリウム入口管9より流入し、下部ブレナム6において、各伝熱管7に分配された後、伝熱管7の中を上昇し、さらに、上部ブレナム8で合流し、二次ナトリウム出口ノズル13より流出する。なお、伝熱管7は上管板3と下管板5によつて固定されている。図2は、上記アニユラス部における一次側流体の流れの様子を示したもの

(3)

周方向に旋回するため、図5に示したように、アニユラス部で一次側流体が混合されるため、前記入口窓10より各セクターへ流入する温度が同一となり、伝熱管の不均一加熱を防止する効果がある。

図6は本発明の他の実施例を示すもので、4図と異なるのは、前述のアニユラス部において一次側流体がシエル1の周方向に旋回するように、一次ナトリウム入口ノズル4に羽根14を設けた点である。

本発明によれば、伝熱管群を分割する各セクターへ流入する一次ナトリウムの温度が過渡変化時においても同一となるため、伝熱管の熱膨張差によつて生じる伝熱管ならびに管板部の熱変形が解消できる効果がある。

図面の簡単な説明

第1図は本発明を適用する好適な熱交換器の概略図、第2図は従来例における一次側ナトリウムの流れ図、第3図は一次側ナトリウム入口窓におけるナトリウム温度の過渡変化図、第4図は本発

(5)

である。即ち、一次側ナトリウム入口ノズルより流入した一次側流体は、アニユラス部で左右に分流し、熱交換器軸方向に上昇し一次ナトリウム入口窓10から伝熱管7へ流入する。伝熱管群7は、図2に示したように本例では、6個のセクターに分割されており、各セクターを流れる一次側流体はセクター間で混合しない。本構造の熱交換器では、一次側ナトリウム入口窓から各セクターにおける前記入口窓10までの距離が同一でないため、図3に示したように、一次側ナトリウムの温度変化に対して、各セクタ入口での窓10における温度は、全て同一とはならない。このため、各セクター内を流れる一次側流体の温度の不均一による伝熱管の熱膨張差のアンバランスが生じ、伝熱管に不必要な熱応力が発生する。本発明は、図4に示したように一次側ナトリウム入口ノズルは一次側流体がシエル1に対し接線方向に流入するように、前記ノズル4をシエル1の周方向に90°向きを変えて設けられている。本発明一実施例によれば、アニユラス部を流れる一次側流体は、シエル1の

(4)

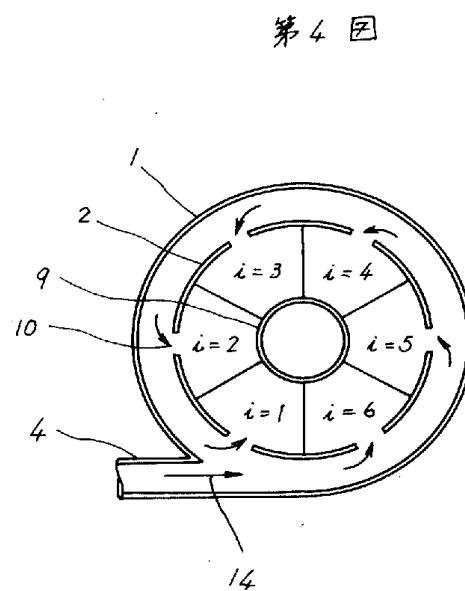
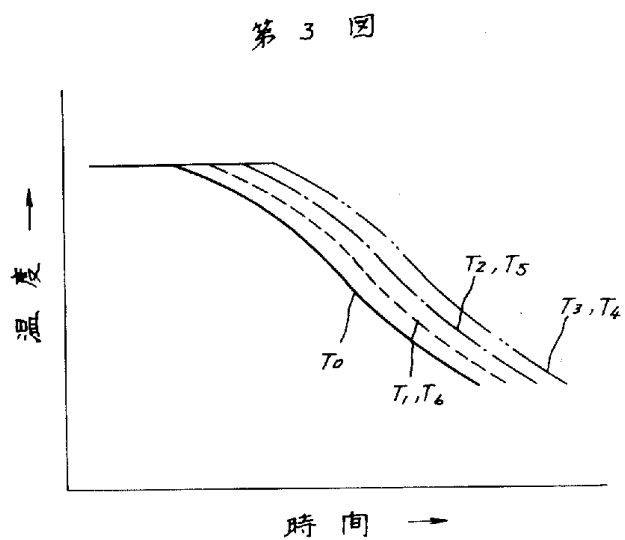
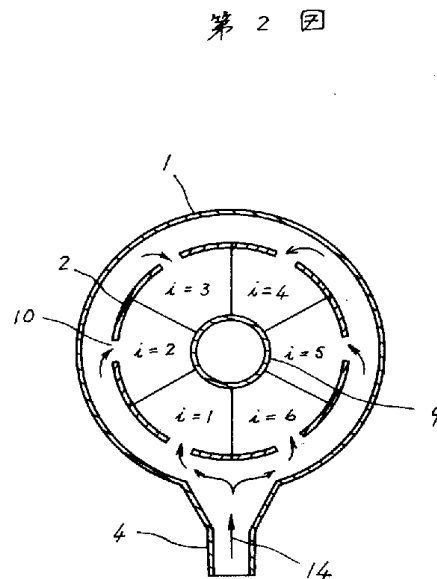
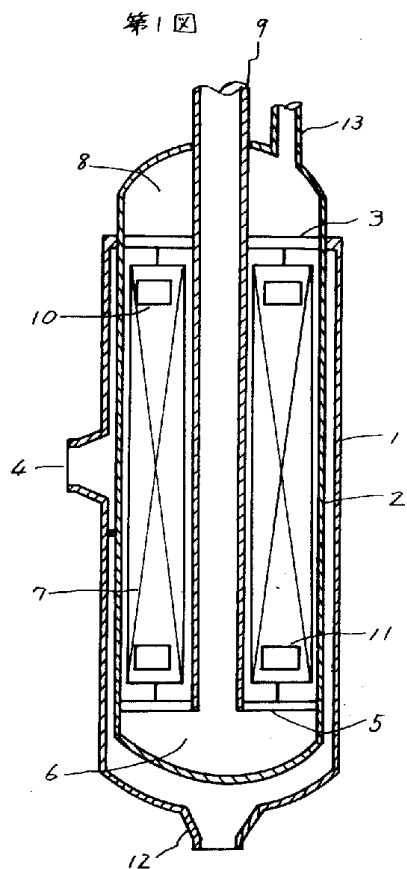
明の一実施例図、第5図は本発明を適要した場合の一次側ナトリウム温度の過渡変化図、第6図は本発明の変形例を示す図である。

1…シエル、2…外側シュラウド、3…上管板、4…一次側ナトリウム入口ノズル、5…下管板、6…下部ブレナム、7…伝熱管群、8…上部ブレナム、9…二次側ナトリウム入口管、10…一次ナトリウム入口窓、11…一次ナトリウム出口窓、12…一次ナトリウム出口ノズル、13…二次ナトリウム出口ノズル。

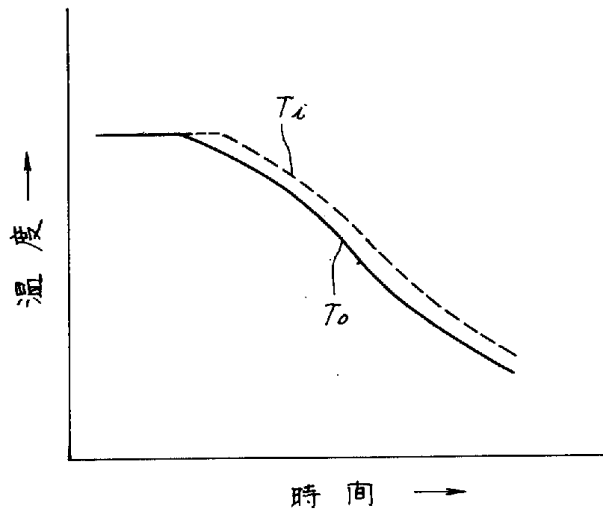
代理人 弁理士 高橋明夫



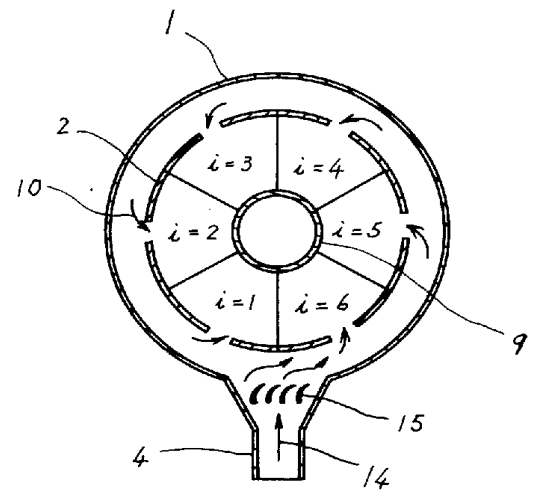
(6)



第 5 図



第 6 図



**PAT-NO:** JP356082383A  
**DOCUMENT-IDENTIFIER:** JP 56082383 A  
**TITLE:** HEAT EXCHANGER  
**PUBN-DATE:** July 6, 1981

**INVENTOR-INFORMATION:**

NAME	COUNTRY
YAMAKAWA, MASATAKE	
SATO, YOSHIHIKO	

**ASSIGNEE-INFORMATION:**

NAME	COUNTRY
HITACHI LTD	N/A

**APPL-NO:** JP54159154  
**APPL-DATE:** December 10, 1979  
**INT-CL (IPC):** F28D007/00 , F28F009/00

**ABSTRACT:**

PURPOSE: To prevent a heat-transmitting pipe from breaking and prevent a tube plate part from thermal deformation by a method wherein a passage for a primary fluid flowing through an annular passage in a shell-and-tube type heat exchanger is so provided as to cause the fluid to whirl in the circumferential direction of the shell.

CONSTITUTION: The primary sodium inlet nozzle 4 is provided tangentially to the shell 1 so that the primary fluid flows into the shell 1 in the tangential direction of the shell 1. Since the primary fluid whirls in the circumferential direction of the shell 1, the fluid is mixed at the annular part. Therefore, the fluid flows into each sector through inlet windows 10 while being at an equalized temperature, so that the heat-transmitting pipe can be prevented from being heated unevenly. Accordingly, the pipe does not undergo any thermal expansion difference, so that the pipe can be prevented from breaking and the tube plate part can be prevented from thermal deformation.

COPYRIGHT: (C) 1981, JPO&Japio